

GESTIONE E TUTELA
DELLE COSTE
PRIMO INCONTRO TERRITORIALE

ING. ALESSANDRO LAI

MAREGOT

MANagement dei Rischi derivanti
dall'Erosione costiera e azioni di
GOvernance Transfrontaliera

PULA, 15 FEBBRAIO 2019
Centro Culturale Casa Frau
PIAZZA DEL POPOLO

*Opere di ripristino morfologico del tratto di litorale
antistante il Forte Village Resort
S. Margherita di Pula*

SAND05

Monitoraggio del progetto di Messa in sicurezza del litorale antistante il Forte Village Resort *Progetto - 2009*

Analisi Propedeutiche

- *rilevamento e monitoraggio diretto del moto ondoso e della corrente tramite un sensore acustico automatico effettuato dal 1 Dicembre 2005 al 16 Giugno 2006;*
- *rilievo batimetrico e morfologico dei fondali, nonché rilievo topografico della spiaggia emersa;*
- *caratterizzazione tessiturali del litorale con analisi dirette sui sedimenti;*
- *caratterizzazione bionomica del fondale marino;*
- *simulazione con modello numerico dei processi idrodinamici che caratterizzano il litorale, calibrato con dati raccolti nei punti di campionamento;*
- *simulazione con modello numerico di alternative progettuali per poter determinare la migliore condizione di equilibrio.*

Monitoraggio del progetto di Messa in sicurezza del litorale antistante il Forte Village Resort

Progetto - 2009

• Conclusioni Campagna di Monitoraggio 2009-2012

- *La conclusione della campagna di monitoraggio, iniziata nel Marzo del 2009 e protrattasi per 3 anni con l'effettuazione di molteplici attività svolte ad intervalli di 3 mesi, ha consentito di potere fornire delle indicazioni affidabili sull'effetto che l'inserimento delle barriere soffolte ha avuto sull'ambiente circostante. Lo scopo principale del monitoraggio era quello di **rilevare possibili interferenze negative sugli equilibri del litorale** per consentire, eventualmente, rapide modifiche o interventi di ripristino. Oltre a ciò, esso aveva lo scopo di verificare l'efficacia delle barriere soffolte per consentire la definizione di ulteriori interventi futuri. L'esame cumulato di tutti i dati registrati ha permesso di stabilire che non vi è stata alcuna alterazione sulla prateria della posidonia: il suo stato di conservazione non ha mai fatto riscontrare variazioni significative delle densità della prateria in prossimità delle opere sommerse. Le variazioni presenti, come dimostrato nei rilievi precedenti, mostrano un andamento dovuto principalmente alla variabilità spaziale della densità della prateria stessa.*

Monitoraggio del progetto di Messa in sicurezza del litorale antistante il Forte Village Resort *Progetto - 2009*

• Conclusioni Campagna di Monitoraggio 2009-2012

- *I rilievi batimetrici e topografici al termine dei tre anni hanno mostrato, seppure sia presente una ciclicità di arretramento ed avanzamenti dovuti alla stagionalità degli eventi meteo marini, un sostanziale miglioramento delle condizioni di stabilità del tratto di litorale protetto dalle barriere.*
- *Il rilievo topografico effettuato nel Giugno 2012 mostra, nel complesso, un ritorno alle posizioni registrate all'inizio della campagna di monitoraggio ossia è presente un avanzamento del tratto di litorale protetto dalle barriere di circa 8 metri rispetto alla situazione ante opera.*
- *L'accumulo di sedimento registrato nel 2010 nelle aree limitrofe è apparso rientrato ai valori precedenti ossia ai livelli del 2009.*
- *Le ispezioni visive effettuate sulle barriere esistenti hanno evidenziato alcune lacerazioni con conseguenti cedimenti strutturali che imponevano un'opera urgente di manutenzione e ripristino delle condizioni di progetto, eventualmente attraverso il posizionamento di nuovi geotubi sopra quelli già in opera.*
- *Come precedentemente evidenziato l'assenza di un ripristino delle condizioni di progetto delle barriere ha portato progressivamente all'attenuamento prima e alla scomparsa poi gli effetti benefici già ottenuti. Al netto dell'effetto favorevole stagionale le barriere, oramai largamente rimaneggiate, hanno concluso la loro funzione.*

Monitoraggio finalizzato alla scelta della opzione di intervento

Ipotesi e Monitoraggio in atto 2019

Il monitoraggio è esteso a tutta la spiaggia di Santa Margherita di Pula da Cala Verde al Pinus Village.
Lungo tutta la spiaggia sono già in atto i rilievi topografici con un drone che consente anche di ottenere un fotomosaico ad elevata definizione. Nello stesso ambito sono in corso idonei rilievi batimetrici

Nell'area interessata dal monitoraggio ed in particolare, il tratto di lungo 500 m direttamente in fregio al Forte si effettueranno:

1. monitoraggio in continuo dell'andamento della linea di riva mediante l'installazione di 8 telecamere lungo i confini demaniali del Resort
2. ondometro a largo per la registrazione in continuo del moto ondoso. La combinazione di tali informazioni consentirà di determinare in modo univoco e certo a quali caratteristiche di moto ondoso corrispondono avanzamenti ed arretramenti della linea di riva.
3. video-monitoraggio : documentazione dei fenomeni in tempo reale oggi solo desumibile da modellistica numerica.
4. rilievo di tutta la spiaggia con il drone ed il relativo rilievo batimetrico.
5. Stazioni di campionamento utilizzate per la caratterizzazione ambientale marina sia per quanto riguarda la posidonia oceanica che le biocenosi dei fondi molli.
6. monitoraggio della torbidità del BOD e del COD

11-02-2019 16:43:20

Monitoraggio finalizzato alla scelta della opzione di intervento

Ipotesi 2019

TIPOLOGIA DI INDAGINE	ATTIVITA'
Morfologia, batimetria, durevolezza dell'intervento e andamento linea di riva di tutta la spiaggia	Rilievi topografici della spiaggia emersa, rilievi batimetrici, foto-monitoraggio in tempo reale, acquisizione di dati ondamentrici
Popolamenti fito-zoobentonici (posidonia, fauna ittica, macrofauna dei fondi molli)	Ripetizione delle medesime indagini eseguite nella fase di caratterizzazione dell'area di intervento.
Area ZSC e dune	Verifica dell'efficacia delle azioni
Chimico fisica della colonna d'acqua	Torbidità, BOD e COD
Atmosfera	Misure del rumore

11-02-2019 15:43:29

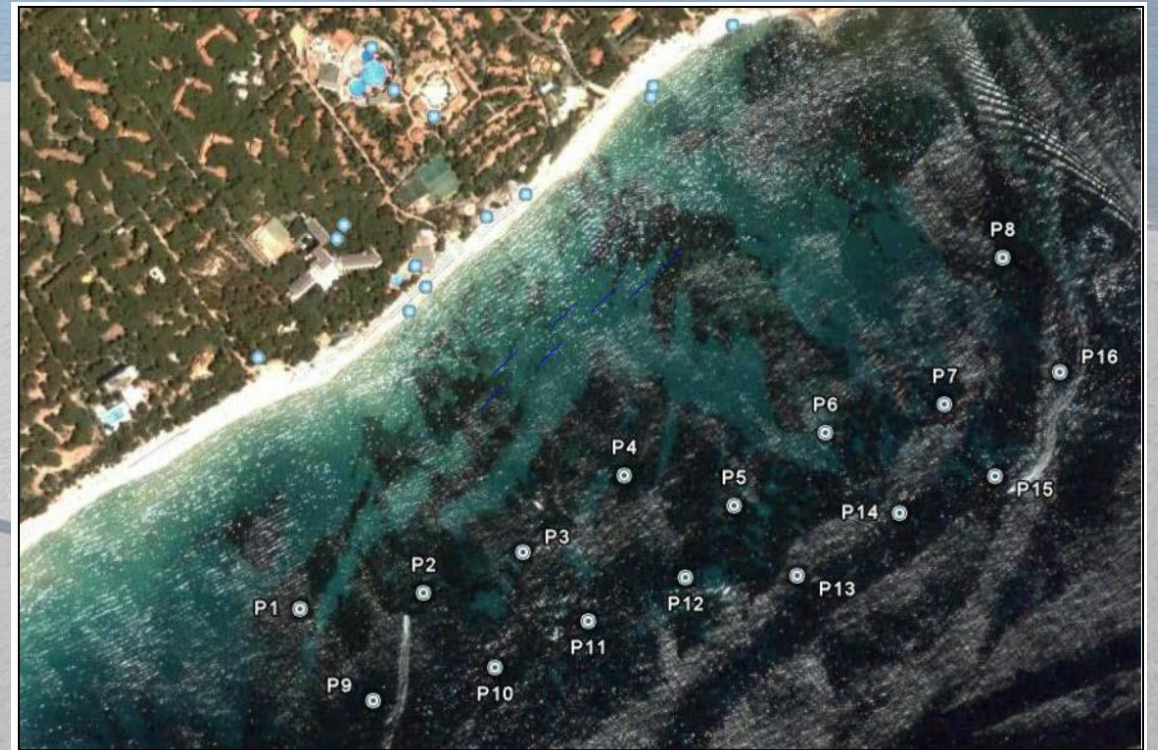
Monitoraggio finalizzato alla scelta della opzione di intervento

Ipotesi 2019

Popolamenti fito zoo-bentonici

Posidonia oceanica

- Natura e profondità del limite superiore
- Copertura della prateria
- Densità
- Densità globale:
- Coefficiente A



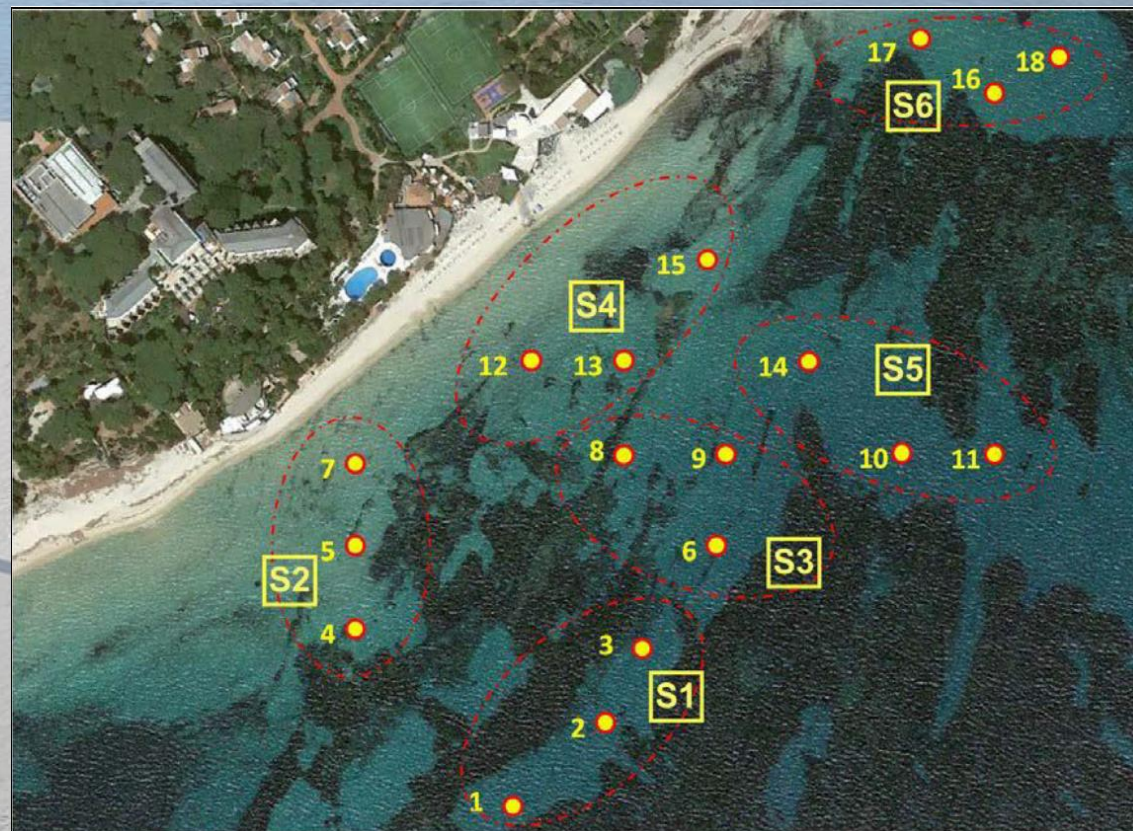
Monitoraggio finalizzato alla scelta della opzione di intervento

Ipotesi 2019

Popolamenti fito zoo-bentonici

Comunità Bentoniche di fondi molli

- campionario in acciaio, per un totale di area campionata di circa 0,1 mq per stazione, raccogliendo le sabbie per uno spessore di circa 15 cm
- Analisi statistiche (abbondanza in specie, abbondanza in individui, di Margaleff, di Pielou, di Shannon)

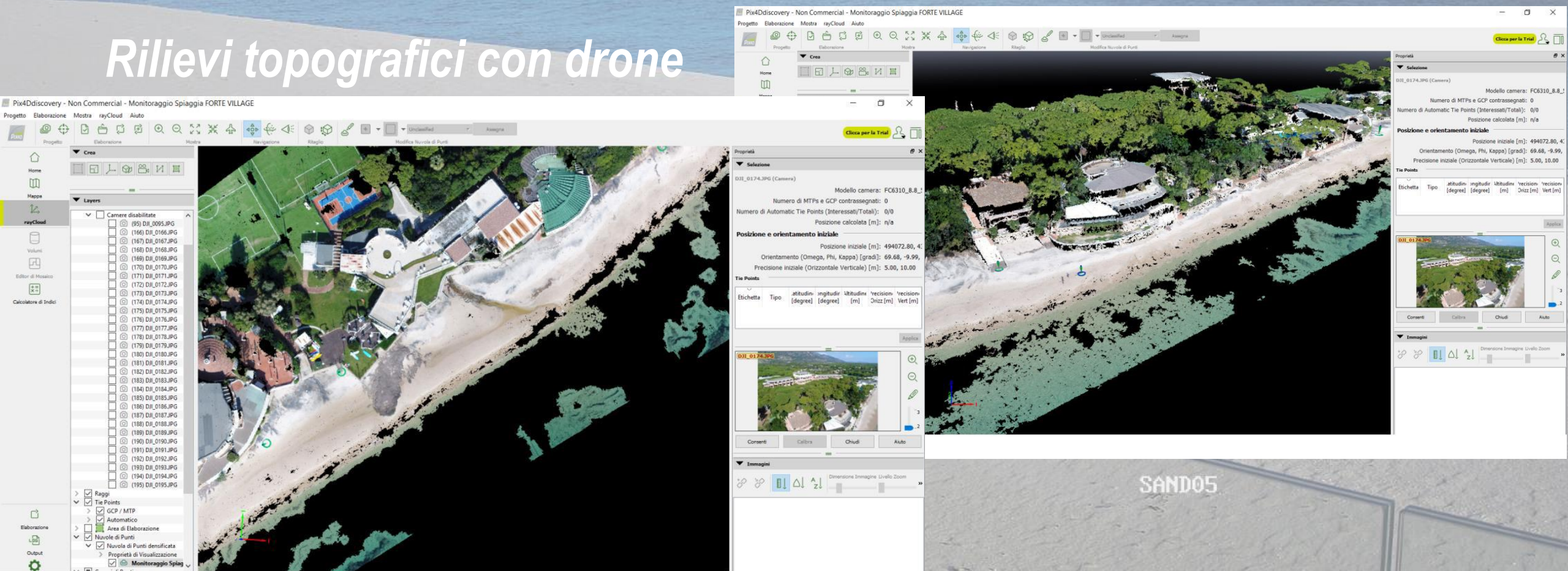


Monitoraggio finalizzato alla scelta della opzione di intervento

Ipotesi 2019

Rilievi topografici, batimetrici e morfologici

Rilievi topografici con drone



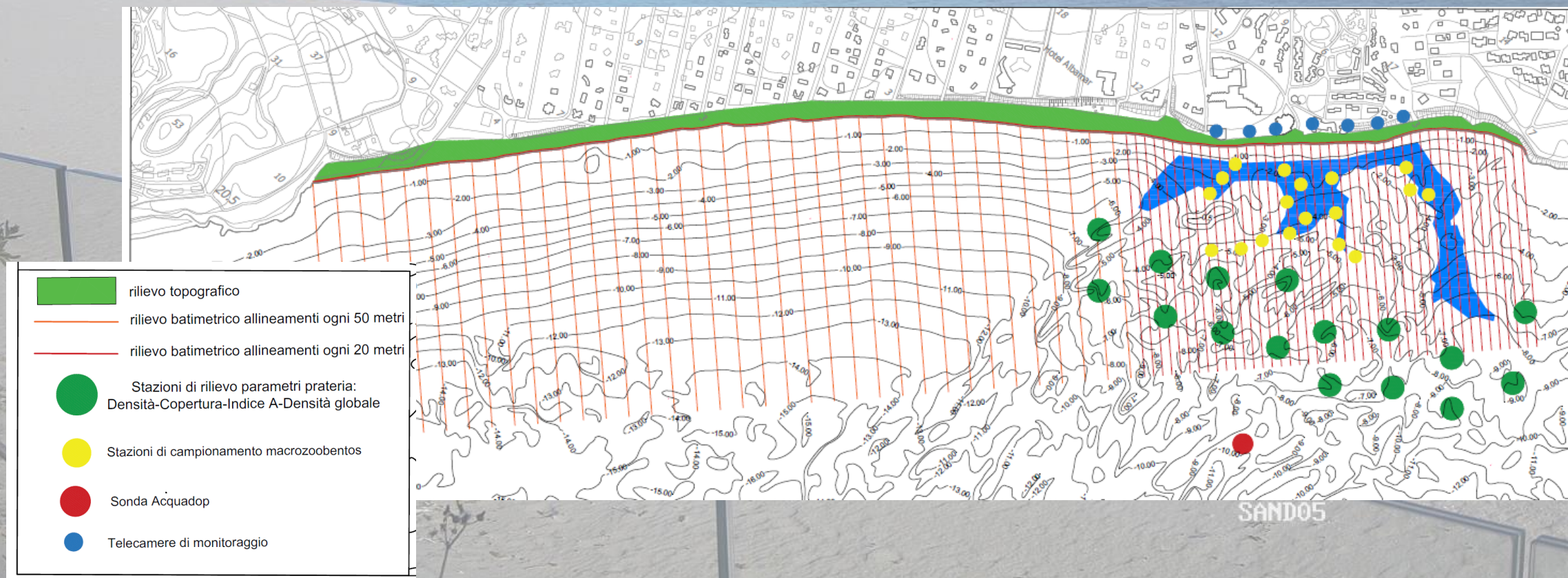
11-02-2019 15:43:20

Monitoraggio finalizzato alla scelta della opzione di intervento

Ipotesi 2019

Rilievi Batimetrici

Rilievi topografici, batimetrici e morfologici



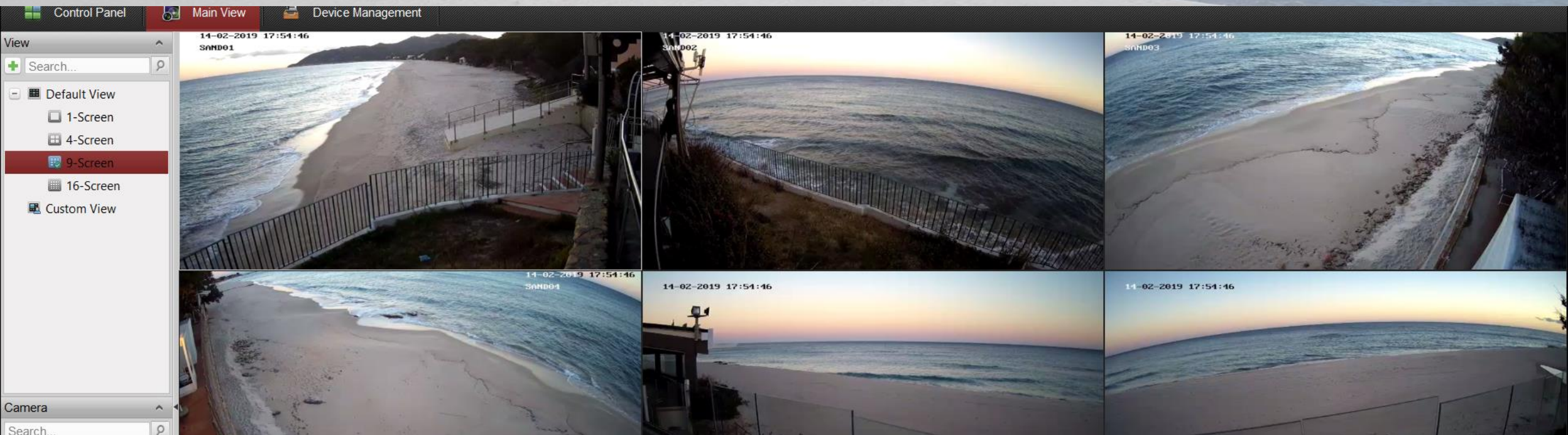
11-02-2019 16:43:29

Monitoraggio finalizzato alla scelta della opzione di intervento

Ipotesi 2019

Rilievi topografici, batimetrici e morfologici

8 Fotocamere



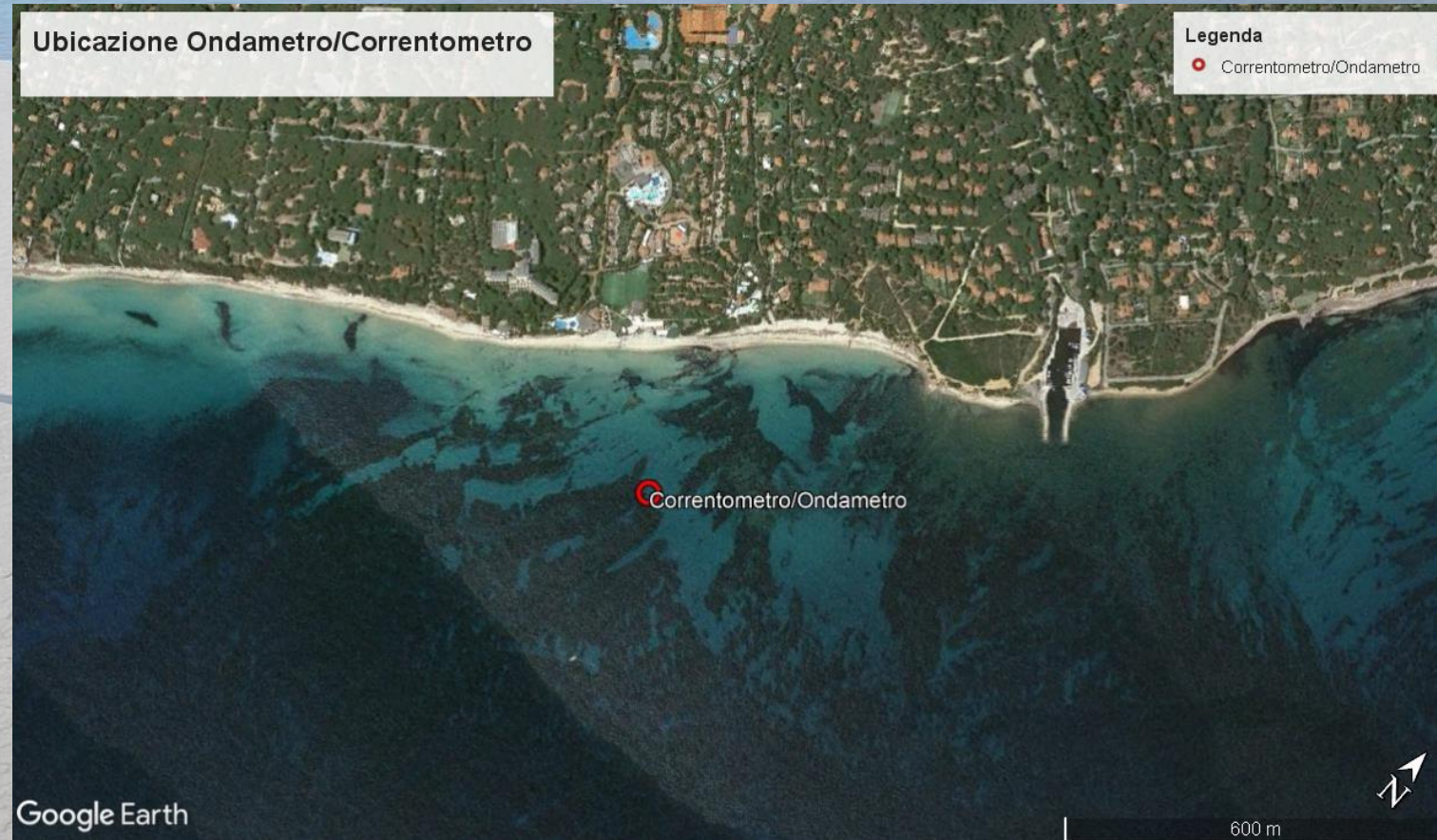
11-02-2019 15:43:29

Monitoraggio finalizzato alla scelta della opzione di intervento

Ipotesi 2019

Rilievi topografici, batimetrici e morfologici

Ondametro



Evoluzione nella gestione della fascia costiera

- Iniziative puntuali
 - La Pelosa (Stintino, SS)
 - San Pietro a Mare (Valledoria, SS)
 - Platamona (Sorso, SS)
 - Poetto (Cagliari, CA)
 - Spiaggia urbana di Alghero, Alghero (SS)
- Programma Azione Coste (PAC)

Regione Autonoma della Sardegna, Assessorato della Difesa dell'Ambiente
Deliberazione della Giunta Regionale n. 53/32 del 20.12.2013
- Studio di fattibilità per la realizzazione degli interventi necessari alla difesa delle coste per la ridefinizione degli equilibri ambientali nelle aree a rischio di erosione nel settore nord occidentale della Sardegna

Regione Autonoma della Sardegna, Assessorato ai Lavori Pubblici, Servizi interventi sul Territorio - Riparto programmatico previsto dalla Giunta Regionale della Sardegna in ottemperanza agli impegni definiti dalla Delibera CIPE n. 35/2005

Programma Azione Coste



Figura 4
Particolare della strada cementata di accesso alla spiaggia e della depressione umida in cui si raccolgono le acque provenienti dai settori interni.



Figura 5
Vista del settore meridionale della spiaggia in cui si evidenzia l'erosione che segna attualmente al piede del sistema dunale stabilizzato.



Figura 6
Settore meridionale della spiaggia in cui si evidenzia nella battigia la presenza di ciottoli e sedimenti più grossolani, indicativi del processo erosivo in atto.

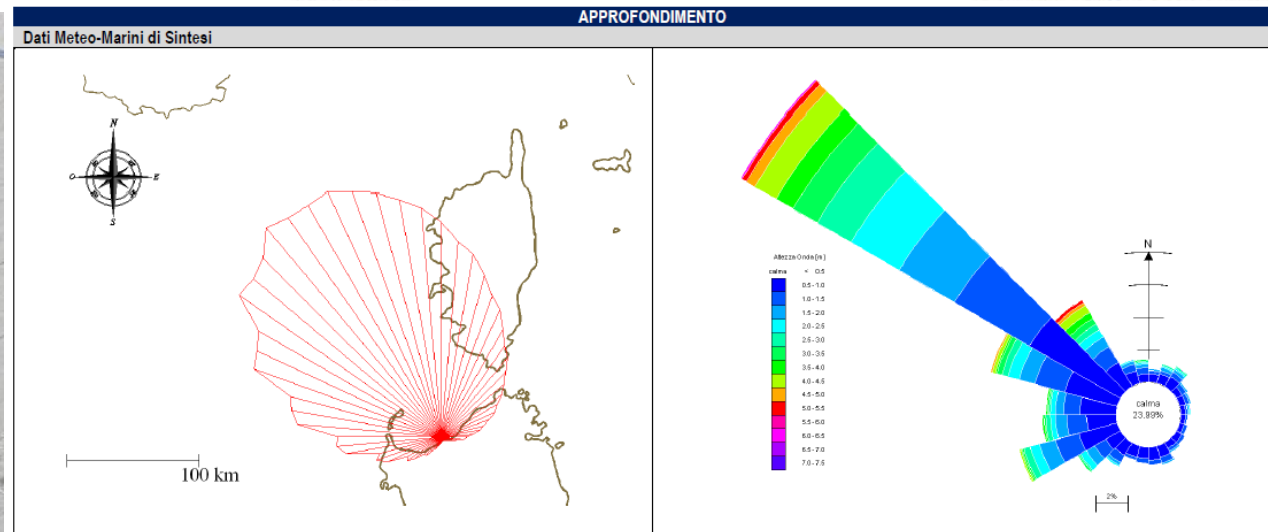


Figura 1. Rappresentazione dei fetches efficaci ($d = 10$ m)

Figura 2. Diagramma polare della persistenza del moto ondoso per classi di altezza d'onda (8°E , 41°N)

Programma Azione Coste

INDICATORI DI CRITICITÀ			
Settore Emerso			
Evoluzione della linea di costa			
Dato non rilevabile ☐			
In significativo stato di arretramento ☒	In limitato stato di arretramento ☐	In stato di equilibrio o in avanzamento ☐	
<i>Note: L'arretramento è marcato e chiaramente riconoscibile nel tratto meridionale della Spiaggia Lunga, mentre vi è stato un accumulo sabbioso e la creazione di una nuova spiaggia nel settore nord-occidentale, a ridosso del molo portuale. Le variazioni della linea di costa sono successive alla costruzione dell'infrastruttura portuale.</i>			
Stato di conservazione del sistema dunale			
Dato non rilevabile ☐			
Seramente compromesso o obliterato ☒	Con evidenze di degrado e smantellamento ☐	Ben conservato o integro ☐	
<i>Note:</i>			
Interferenza degli elementi antropici sulle componenti di spiaggia			
Dato non rilevabile ☐			
Alta ☒	Media ☐	Bassa ☐	
<i>Note:</i>			
Interferenza della frequentazione antropica sulle componenti di spiaggia			
Dato non rilevabile ☐			
Alta ☒	Media ☐	Bassa ☐	
<i>Note:</i>			
Settore Sommerso			
Stato di conservazione ed evoluzione del limite superiore della prateria di Posidonia oceanica			
Dato non rilevabile ☒			
In significativo stato di degrado e arretramento ☐	In limitato stato di degrado e arretramento ☐	In stato di equilibrio e conservazione ☐	
Flusso longitudinale di energia			
Dato non rilevabile ☐			
Valore: 558 SD			

VALUTAZIONE PRELIMINARE DELLA CRITICITÀ	
Si ☒ alta criticità	No ☐

Programma Azione Coste

COSTE ALTE

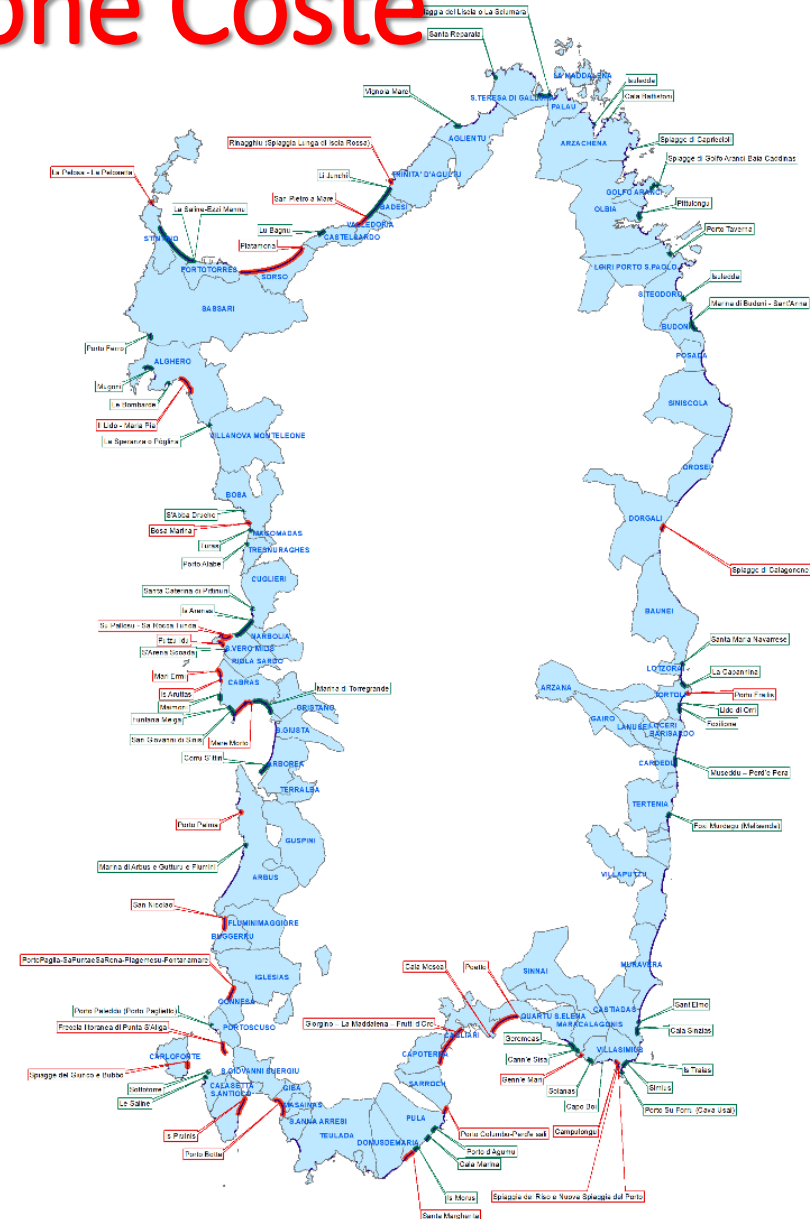
- **Tratti franosi:**
 - 314 tratti
 - 802 km di sviluppo lineare
- **Tratti ad alta criticità** (tratti franosi con presenza di elementi sensibili e a rischio)
 - 138 tratti
 - 83 km di sviluppo lineare



Programma Azione Coste

COSTE SABBIOSE

- **271 spiagge individuate e analizzate**
- **79 spiagge con criticità di varia natura**
- **27 spiagge altamente critiche**
84.35 km di litorale



11-02-2019 16:33:20

Studio di fattibilità per la realizzazione degli interventi necessari alla difesa delle coste per la ridefinizione degli equilibri ambientali nelle aree a rischio di erosione nel settore nord occidentale della Sardegna



Studio di fattibilità per la realizzazione degli interventi necessari alla difesa delle coste per la ridefinizione degli equilibri ambientali nelle aree a rischio di erosione nel settore nord occidentale della Sardegna

FASE PROPEDEUTICA

Definizione di un indice sintetico di criticità per l'identificazione delle spiagge a criticità molto elevata

Vulnerabilità geomorfologica (G)

Valenza ambientale (A)

Valenza socio-economica (S)



Indice di Criticità G.A.S.



Individuazione litorali a criticità molto elevata

Studio di fattibilità per la realizzazione degli interventi necessari alla difesa delle coste per la ridefinizione degli equilibri ambientali nelle aree a rischio di erosione nel settore nord occidentale della Sardegna

Raccolta dati

- Rilievi topo-batimetrici
- Analisi granulometriche e mineralogiche
- Rilievi correntometrici ed ondametrici
- Analisi morfologiche dei fondali

Modelli numerici

- Idrodinamica
- Morfodinamica
- Evoluzione linea di riva
- Agitazione ondosa

- Identificazione criticità
- Valutazione alternative progettuali e gestionali

Studio di fattibilità per la realizzazione degli interventi necessari alla difesa delle coste per la ridefinizione degli equilibri ambientali nelle aree a rischio di erosione nel settore nord occidentale della Sardegna

FASE CONCLUSIVA

Definizione delle azioni da attuare per i litorali a criticità molto elevata

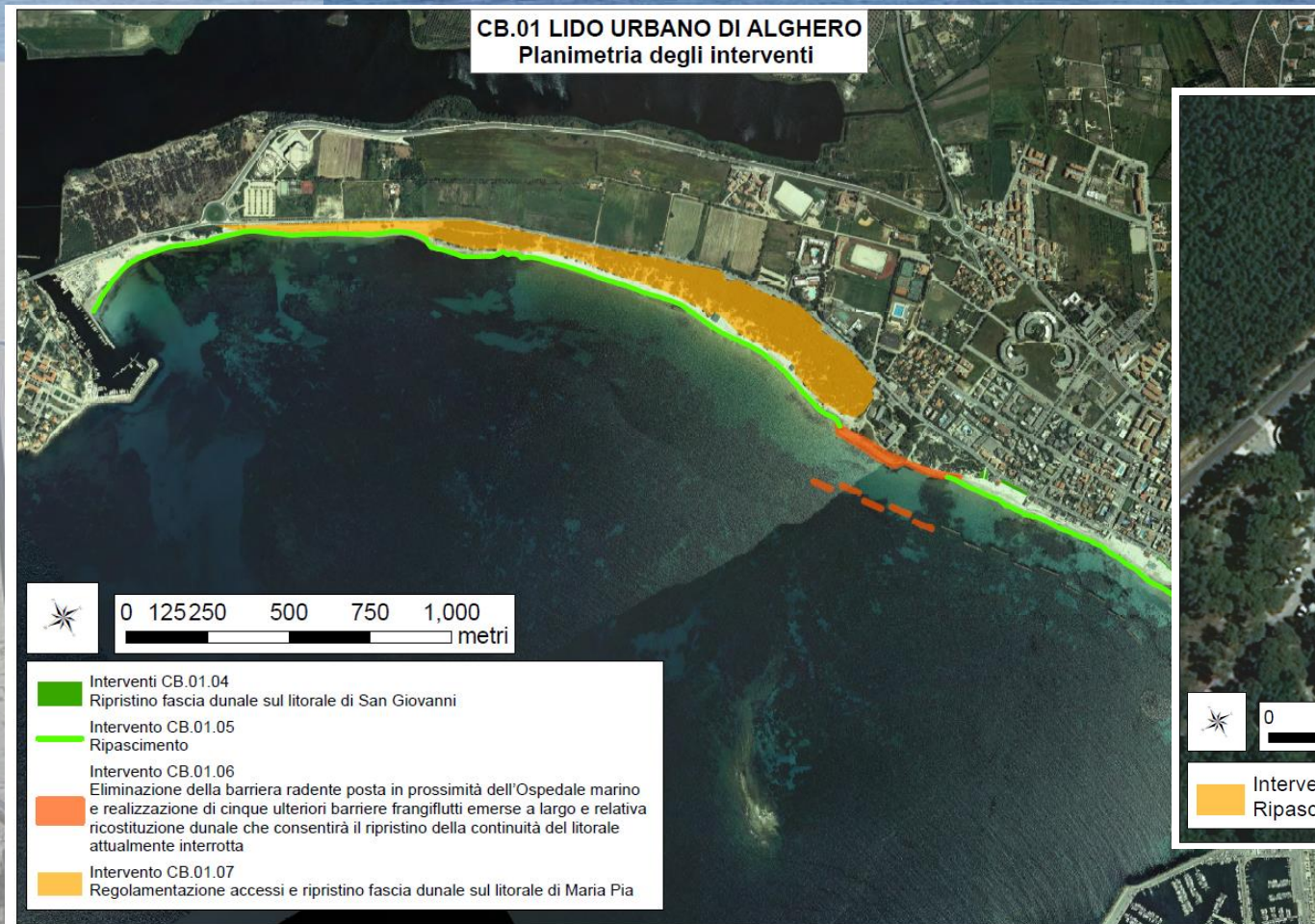
Azioni proposte:

- Campagna di monitoraggio
- Pratiche gestionali
- Campagne di sensibilizzazione
- Interventi di difesa costiera

11-02-2019 16:33:20

Studio di fattibilità per la realizzazione degli interventi necessari alla difesa delle coste per la ridefinizione degli equilibri ambientali nelle aree a rischio di erosione nel settore nord occidentale della Sardegna

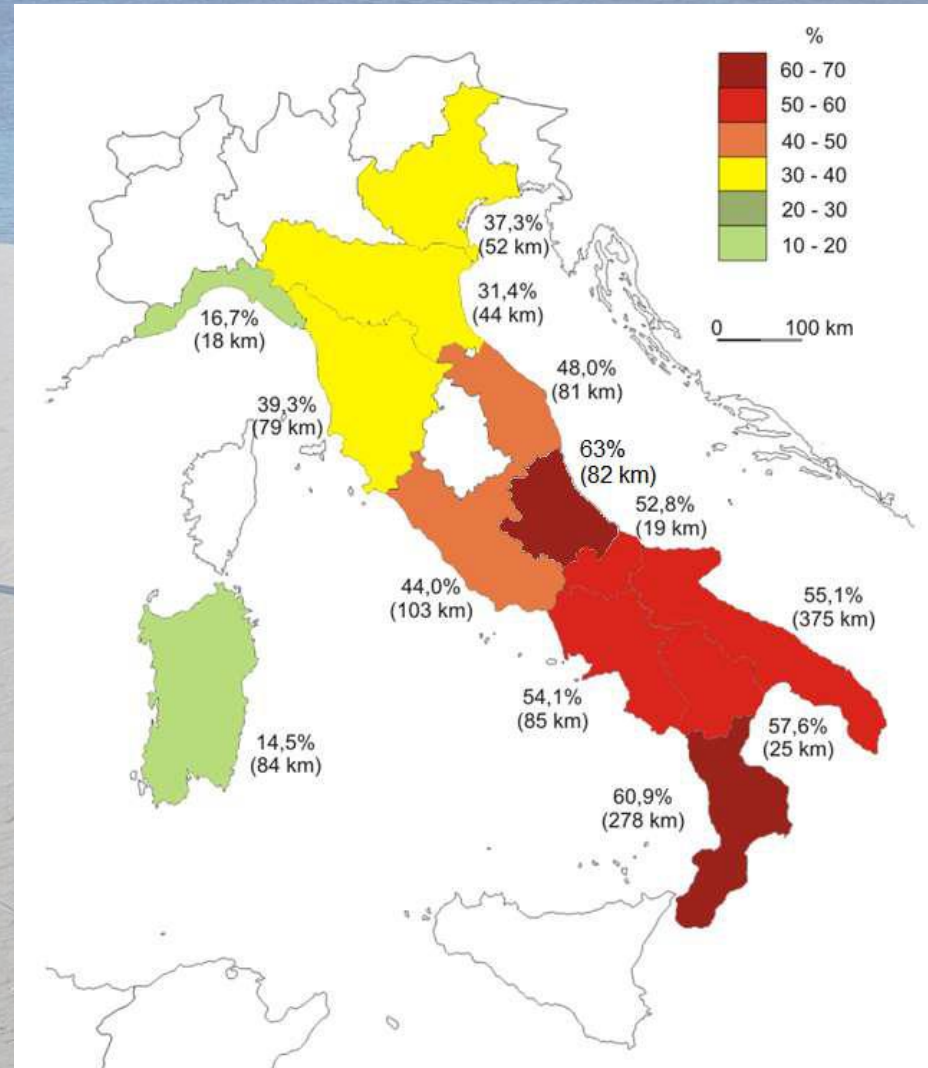
FASE CONCLUSIVA



11-02-2019 16:33:20

Interventi sui litorali della Sardegna

Percentuale coste sabbiose in erosione



SAND05

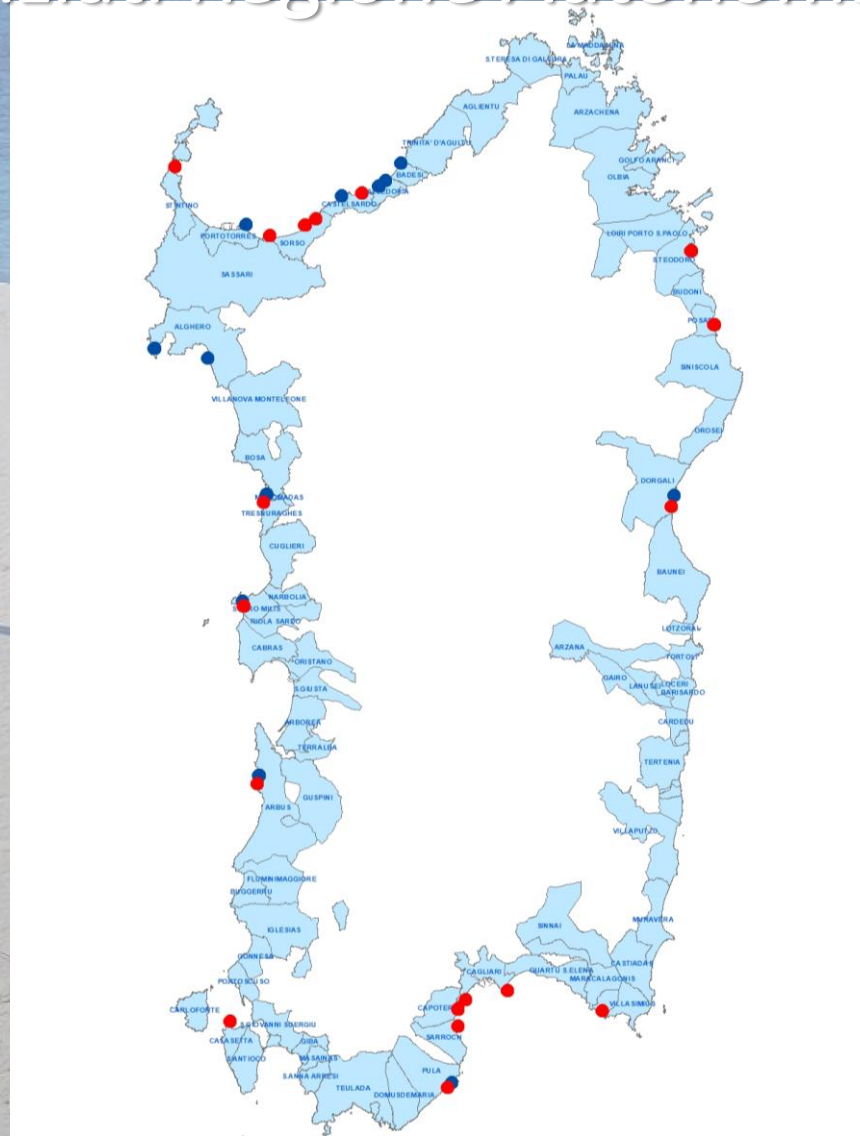
11-02-2019 16:33:20

Interventi sui litorali della Sardegna

Interventi finanziati Regione Autonoma della Sardegna

● Interventi
realizzati

● Interventi
in corso



SAND05

11-02-2019 16:33:20

Interventi sui litorali della Sardegna

Platamona, Comune di Sorso (SS)



11-02-2019 16:33:20

Interventi sui litorali della Sardegna

Platamona, Sorso (SS)



11-02-2019 16:33:20

Interventi sui litorali della Sardegna

Platamona, Sorso (SS)

Quarto Pettine - 2014



Quarto Pettine - 2017



11-02-2019 16:33:20

Interventi sui litorali della Sardegna

Platamona, Sorso (SS)

Quinto Pettine - 2014



Quinto Pettine - 2017



11-02-2019 16:33:20

Interventi sui litorali della Sardegna

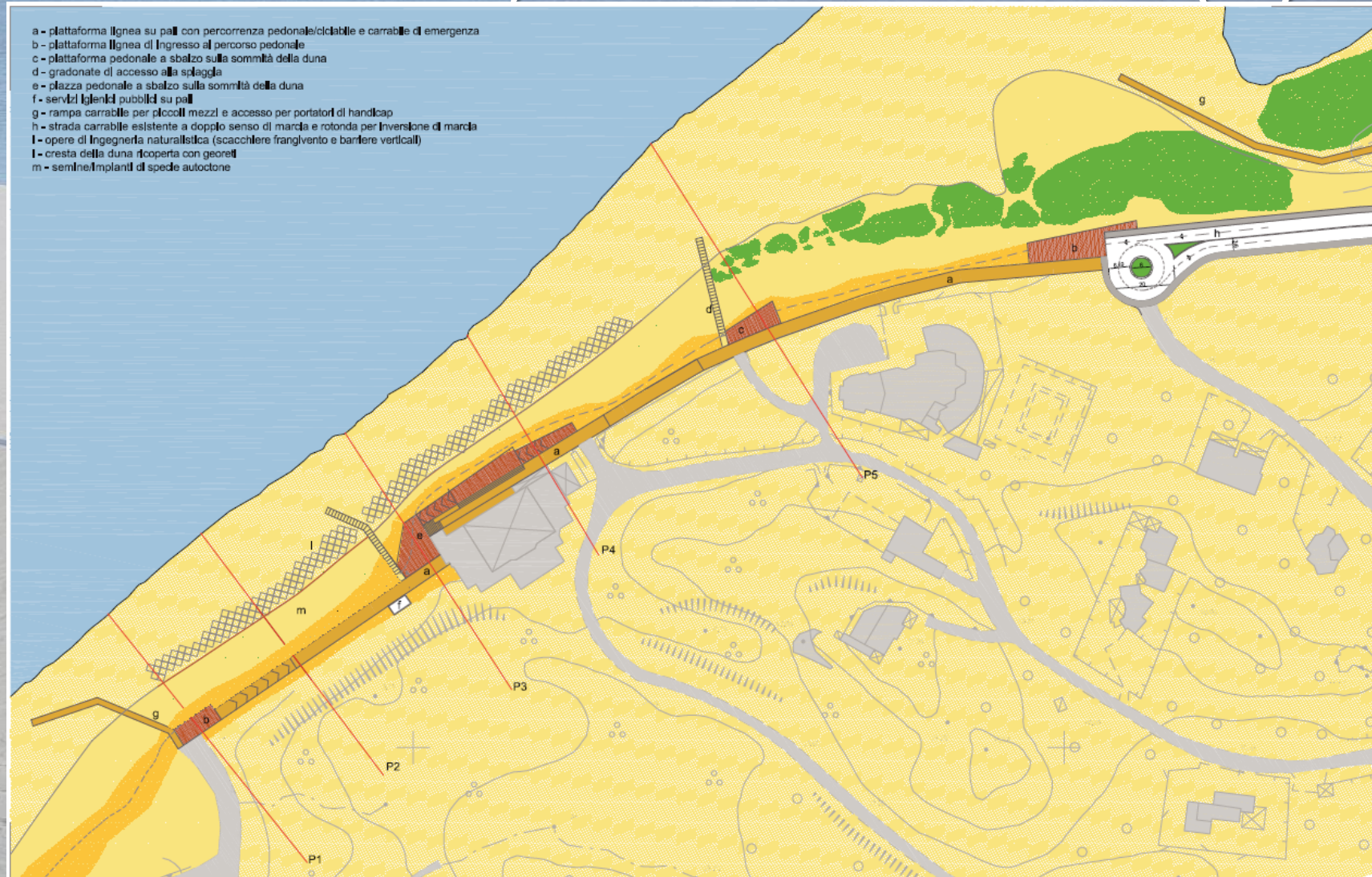
San Pietro a mare, Comune di Valledoria (SS)



11-02-2019 16:33:20

Interventi sui litorali della Sardegna

San Pietro a mare, Comune di Valledoria (SS)



11-02-2019 16:33:20

Interventi sui litorali della Sardegna

San Pietro a mare, Comune di Valledoria (SS)

2014



2016



11-02-2019 16:33:20

Interventi sui litorali della Sardegna

San Pietro a mare, Comune di Valledoria (SS)

2014



2016



11-02-2019 16:33:20

Interventi sui litorali della Sardegna

La Pelosa, Comune di Stintino (SS)

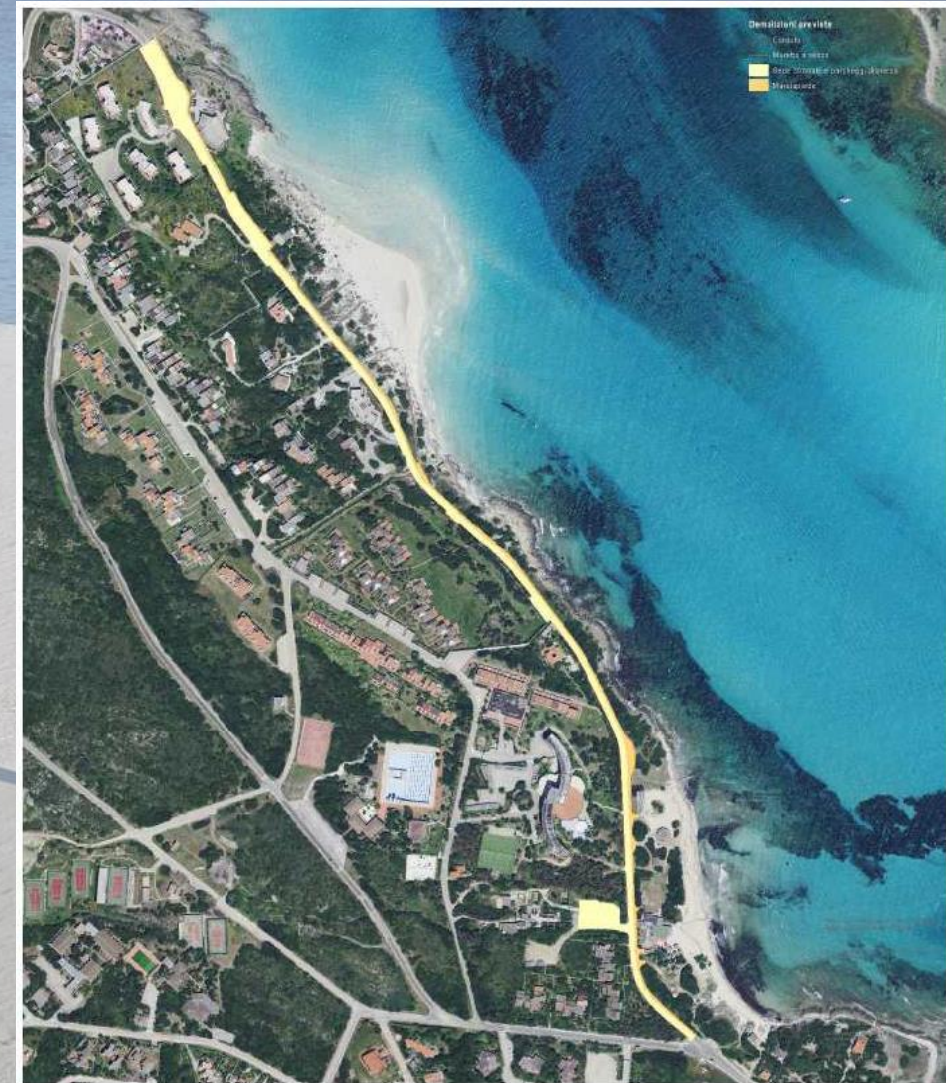


Interventi sui litorali della Sardegna

La Pelosa, Comune di Stintino (SS)

OPERE IN PROGETTO

- Demolizione detrattori ambientali
- Ricostruzione naturalistica e ambientale del tracciato stradale litoraneo
- Apporto di sabbie marine
- Realizzazione nuove infrastrutture leggere per la percorrenza pedonale litoranea
- Opere naturalistiche di risanamento e protezione delle dune



Interventi sui litorali della Sardegna

La Pelosa, Comune di Stintino (SS)

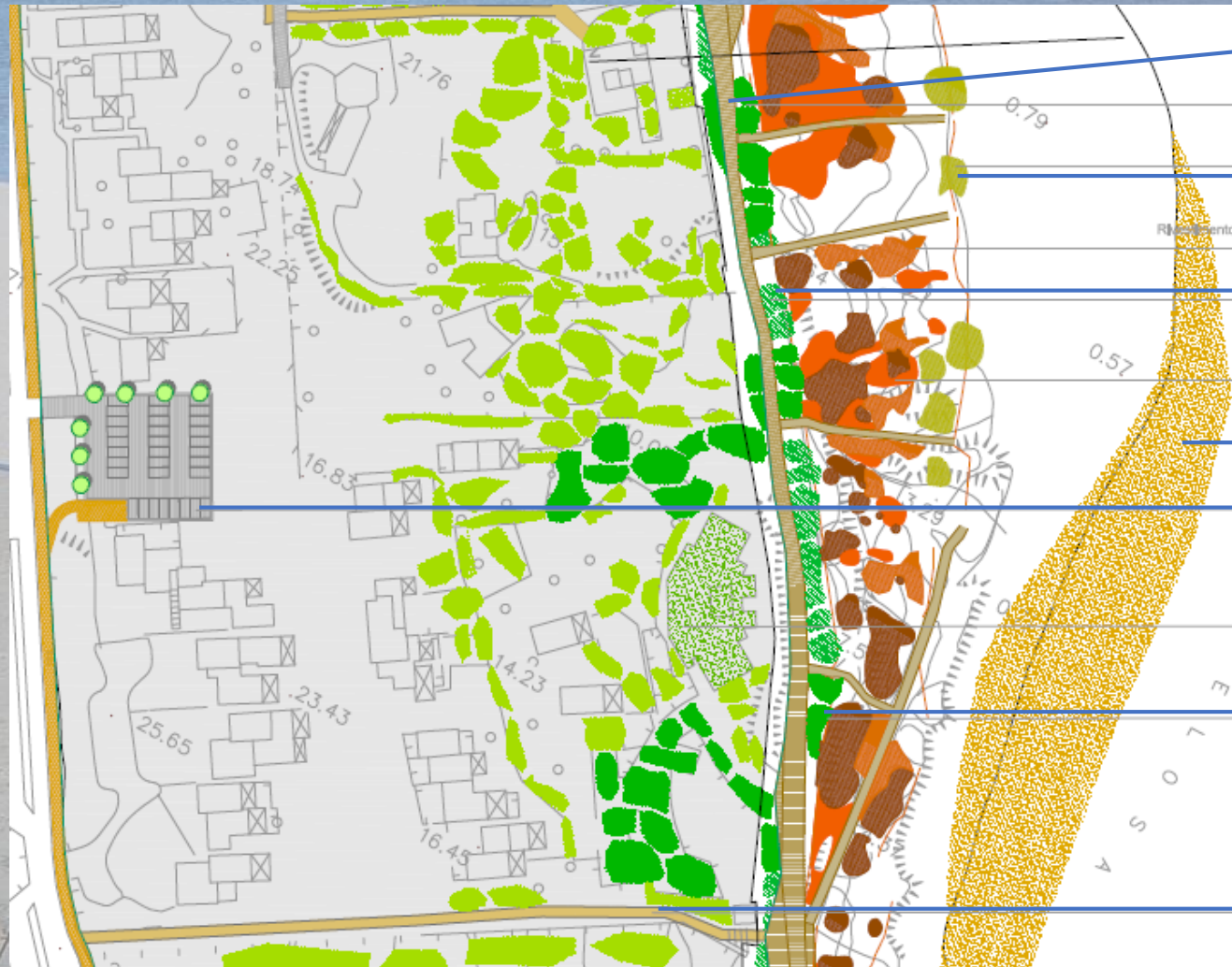
OPERE COMPLEMENTARI

- Adeguamento della viabilità esistente
- Realizzazione percorsi ciclabili
- Realizzazione nuove aree parcheggio
- Riqualficazione piazza-parcheggio antistante la Pelosetta
- Opere di salvaguardia idraulica e messa in sicurezza del comparto Rocca Ruja
- Realizzazione nuova viabilità secondaria



Interventi sui litorali della Sardegna

La Pelosa, Comune di Stintino (SS)



Impianto di specie arbustive e arboree autoctone

Celle d'impianto per l'intrappolamento delle sabbie

Espianto *Carpobrotus* e rivestimento superficiale sabbiosa con bioreti e impianto specie autoctone

Apporto esterno di sabbie marine

Parcheggio privato in progetto

Frangivento esistenti

Viabilità pedonale

11-02-2019 16:33:20

Interventi sui litorali della Sardegna

La Pelosa, Comune di Stintino (SS)

La Pelosa, via al regolamento che vieta gli asciugamani in spiaggia

Il sindaco di Stintino Antonio Diana è stato di parola. Per uscire dall'arenile si dovranno obbligatoriamente sciacquare i piedi

26 maggio 2018



2171

Condividi

Tweet

G+

0

LinkedIn

0

Pinterest



La Pelosa, Stintino



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

Erosione costiera, Spano a Stintino: progetto la Pelosa virtuoso e in linea con azioni regionali

La titolare dell'Ambiente sottolinea l'impegno in atto: "Sull'erosione costiera stiamo portando avanti azioni strategiche in diverse zone dell'Isola per un investimento, dal 2014, pari a 18,4 milioni tra fondi Por e risorse statali, di cui 5,2 assegnati al nord Sardegna. Anche il progetto di Stintino è coerente con questa linea: in Assessorato, infatti, abbiamo scelto l'approccio di delocalizzazione e messa in sicurezza, cioè puntiamo molto al ripristino degli ecosistemi attraverso la restituzione alla naturalità, ove possibile, della maggior parte di porzione di spiaggia".

SAND05

11-02-2019 16:33:20

Interventi sui litorali della Sardegna

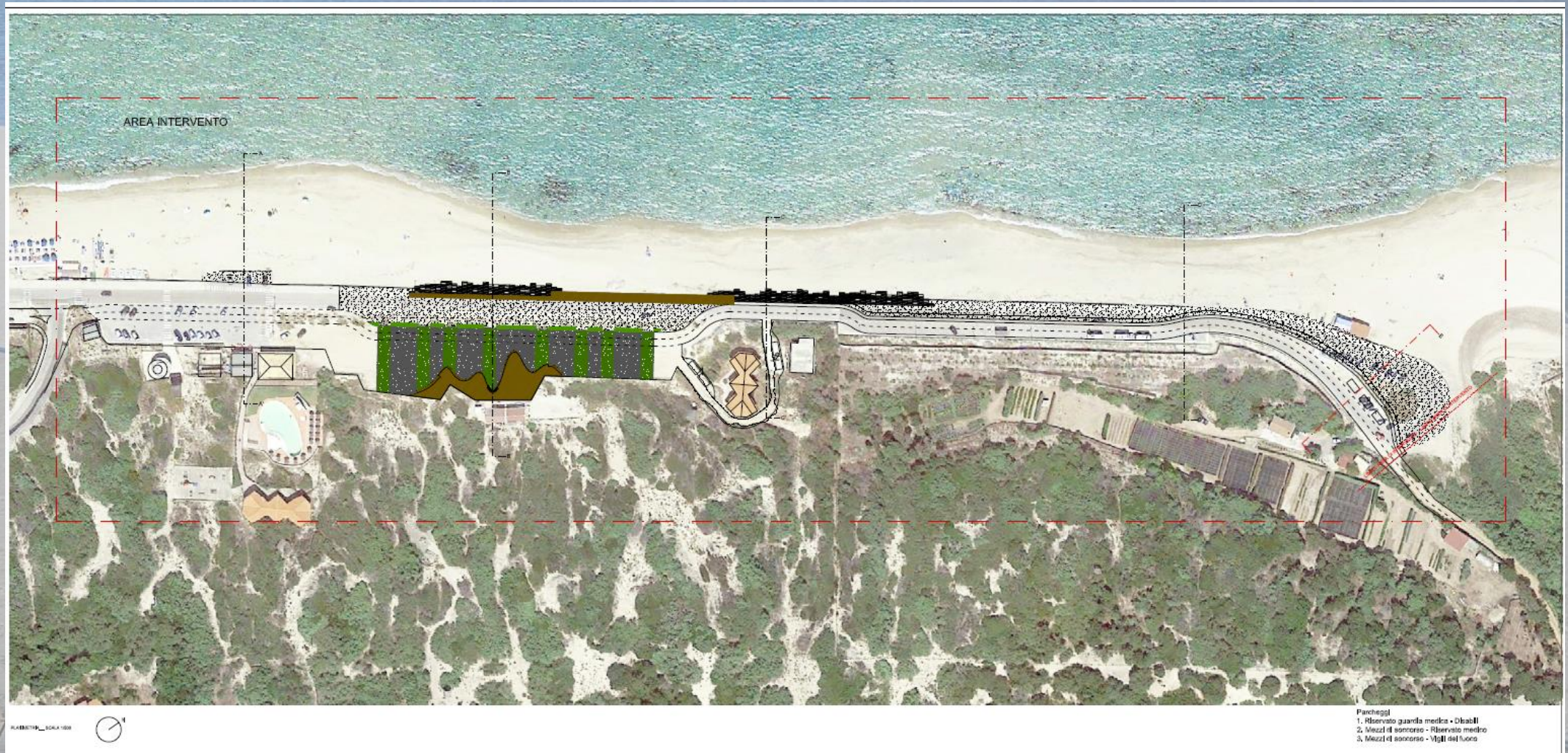
Li Junchi, Comune di Badesi (SS)



11-02-2019 16:33:20

Interventi sui litorali della Sardegna

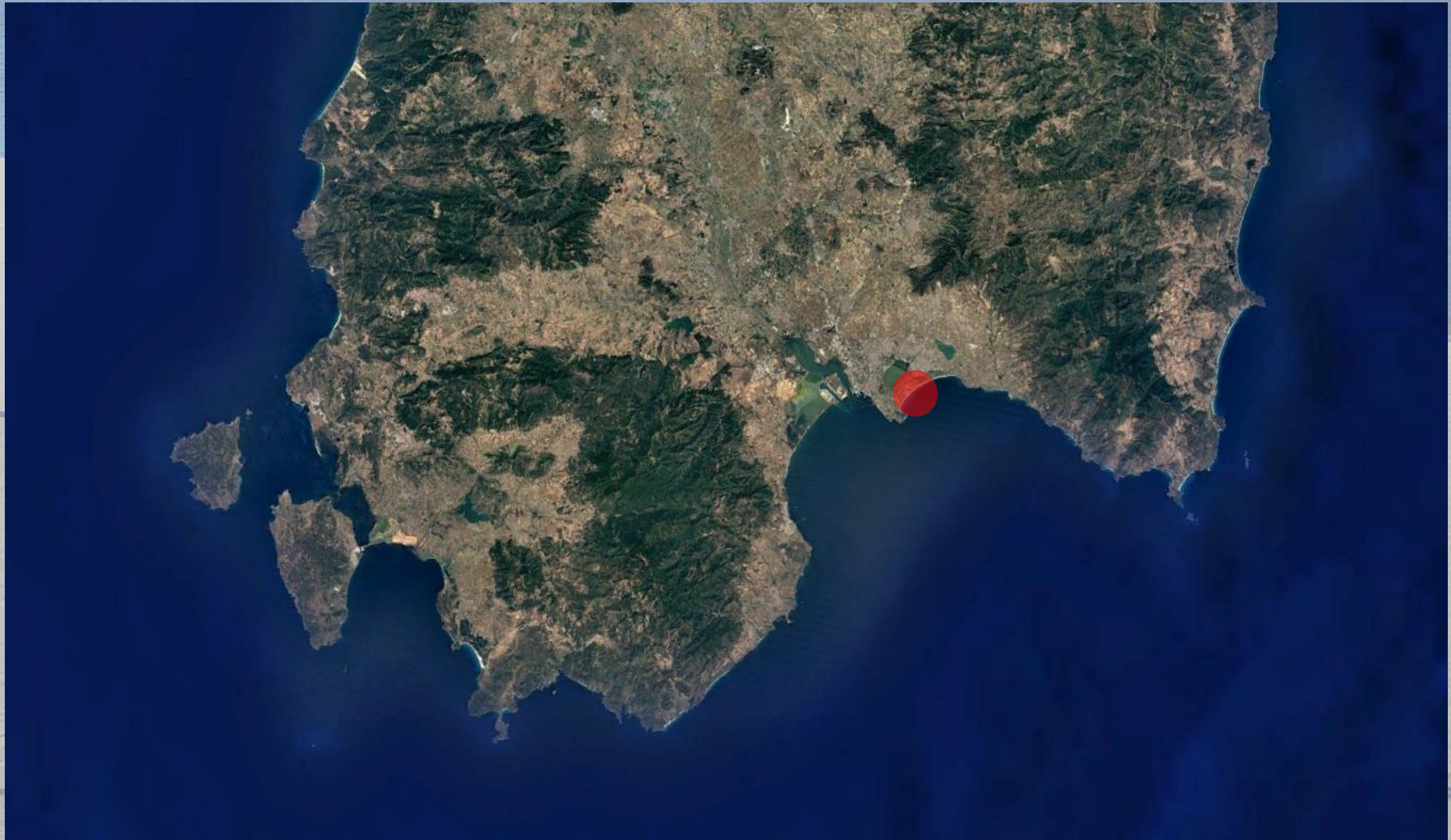
Li Junchi, Comune di Badesi (SS)



11-02-2019 16:33:20

Interventi sulle spiagge urbane della Sardegna

Spiaggia del Poetto, Comune di Cagliari (CA)



11-02-2019 16:33:20

Interventi sulle spiagge urbane della Sardegna

Spiaggia del Poetto, Comune di Cagliari (CA)

2010



2018



SAND05

11-02-2019 16:33:20

Interventi sulle spiagge urbane della Sardegna

Rada di Alghero, Comune di Alghero (SS)



11-02-2019 16:33:20

Interventi sulle spiagge urbane della Sardegna

Rada di Alghero, Comune di Alghero (SS)

2008



2012



SAND05

Ringraziamenti

- Ing. Mario Deriu - Regione Autonoma della Sardegna – Assessorato della Difesa dell'Ambiente
- Geol. Alessandra Pillai - Regione Autonoma della Sardegna – Agenzia regionale del distretto idrografico della Sardegna
- Ing. Gian Pietro Oggiano – Comune di Valledoria
- Geom. Gabriele Falchi – Comune di Sorso
- Comune di Badesi
- Comune di Stintino
- Ing. Alice Scanu